

SN 09/854,421  
Morney Docket 4-182

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

JUL 06 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 5月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-136746

出 願 人

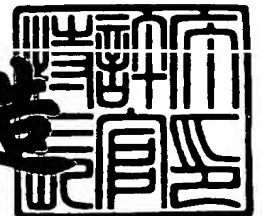
Applicant(s):

藤岡 知夫

2001年 5月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3043646

【書類名】 特許願

【整理番号】 FT1202A

【提出日】 平成13年 5月 7日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G01N 21/25

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都文京区西片 2 丁目 1 5 番 1 8 号

    【氏名】 藤岡 知夫

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県平塚市南金目 3 8 0 - 2 0 2

    【氏名】 山口 滋

【特許出願人】

    【識別番号】 596034805

    【氏名又は名称】 藤岡 知夫

【代理人】

    【識別番号】 100099254

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 役 昌明

【選任した代理人】

    【識別番号】 100100918

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大橋 公治

【選任した代理人】

    【識別番号】 100105485

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 平野 雅典

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108729

    【弁理士】

【氏名又は名称】 林 紘樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100099472

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 猛

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-148656

【出願日】 平成12年 5月19日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037419

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 円筒ストレートスラブ型ガス・レーザー

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直径が異なる 2 つの円筒状電極を垂直に立てて同心状に配置し、上記 2 つの円筒状電極の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブを形成し、

上記円筒形ストレートスラブの一端部にリング状のトリックミラーを配置し、

上記円筒形ストレートスラブの一端部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラーを配置し、

上記円筒形ストレートスラブの他端部にダブルアクシコン・ミラーを配置して

上記 2 つの円筒状電極の間にスペーサを設けないことを特徴とする円筒ストレートスラブ型ガス・レーザー。

【請求項 2】 2 つの円筒状電極を強磁性材料で作って、それらを 2 極以上に着磁して円筒永久磁石を形成し、内外 2 つの円筒状永久磁石が互いに反発するように配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、スラブ型ガス・レーザーに関し、特に、出力されたレーザービームをレンズで集光した遠視野像において、断面の強度分布がガウス分布に近似した良質なレーザー光線を得るように構成したものである。

【0002】

【従来の技術】

CO<sub>2</sub>レーザーなどのガス・レーザーとして、スラブ型ガス・レーザーが知られている。このスラブ型ガス・レーザーにおいては、励起電極の間隔が狭いので、励起されたガスは、電極に衝突することにより冷却され、レーザーの下位順位の緩和が早く行なわれるから、電極による拡散冷却型レーザーであると言われて

いる。

### 【 0 0 0 3 】

このスラブ型ガス・レーザーにおいては、光の伝搬の仕方により導波路型レーザーとストレート型レーザーに分類される。導波路型レーザーにおいては放射光線の波長が  $10\ \mu\text{m}$  の  $\text{CO}_2$  レーザーの場合でも 2 枚の電極の間隔が数 mm 程度であって、レーザー光線は、電極の間を導波路モードでジグザグに反射しながら伝搬する。ストレート型ガス・レーザーにおいては、2 枚の電極の間隔は、光が自由空間を伝搬できる程度に広く、2 枚の電極の間を自由空間モードで光が伝搬する。

### 【 0 0 0 4 】

円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーには、図 5 (a) の縦断面図および図 5 (b) の側面図に示すように、直径が異なる 2 つの円筒状電極 11、12 を同心状かつ水平に配置して、2 つの円筒状電極 11、12 の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブ 1 を形成し、この円筒形ストレートスラブ 1 の一端部にリング状のトリックミラー  $M_1$  を配置するとともに、円筒形ストレートスラブ 1 の一端部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラー  $M_2$  (ハーフミラー) を配置し、円筒形ストレートスラブ 1 の他端部にダブルアクシコン (W-axicon) ミラー  $M_3$  を配置したものが知られている。

### 【 0 0 0 5 】

#### 【発明が解決しようとする課題】

このように円筒形ストレートスラブ 1 を用いた円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーにおいては、2 つの円筒状電極 11、12 を同心状に正確に位置決めして動作させなければ、出力されたレーザー光線をレンズで集光したときに、図 3 (a) (b) に示すような断面の強度分布がガウス分布に近い優れたモードのビームを得ることができず、図 7 (a) (b) に示すような割れた強度分布を有するモードのビームしか得られないので、図 5 (b) の側面図に示すように、2 つの円筒状電極 11、12 の間に複数のスペーサ 13 を設けて同心状に配置していた。

### 【 0 0 0 6 】

しかし、スペーサ 13 を設けると、その影響により出力ミラー  $M_2$  の出口におけ

る強度分布が、図 6 に包絡線で示すように、ピークの割れたモードとなり、レンズで集光した遠視野像も図 7 (a)(b) に示すように割れて、一様な形状にならない。

【 0 0 0 7 】

強度分布がガウス分布に近い一様なビームでなければ、切断加工に利用した場合には、ビームを動かす方向によって、切断幅や切断効率が変わって実用に供し得ない。

【 0 0 0 8 】

また、2 つの円筒状電極 11、12 を同心状に位置決めするためのスペーサ 13 が邪魔になって、よいモードのビームを得ることは困難であった。

【 0 0 0 9 】

そこで、この発明は、このような円筒形ストレートスラブを用いたスラブ型ガス・レーザーが有する問題点を解決するために考えられたものである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

この発明の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーは、直径が異なる 2 つの円筒状電極 11、12 を垂直に立てて同心状に配置し、2 つの円筒状電極 11、12 の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブ 1 を形成し、この円筒形ストレートスラブ 1 の一端部にリング状のトリックミラー  $M_1$  を配置し、円筒形ストレートスラブ 1 の一端部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラー  $M_2$  を配置し、円筒形ストレートスラブ 1 の他端部にダブルアクシコン・ミラー  $M_3$  を配置して、2 つの円筒状電極 11、12 の間にスペーサを設けないように構成したものである。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

(第 1 の実施の形態)

この発明のガス・レーザー装置は、図 1 に示すように、直径が異なる 2 つの円筒状電極 11、12 を垂直に立てて同心状に配置し、2 つの円筒状電極 11、12 の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブ 1 を形成し、この円筒

形ストレートスラブ1の上部にリング状のトリックミラー $M_1$ を配置し、円筒形ストレートスラブ1の上部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラー $M_2$ （ハーフミラー）を配置し、円筒形ストレートスラブ1の下部にダブルアクシコン・ミラー $M_3$ を配置して、2つの円筒状電極11、12の間にスペーサを設けないように構成したものである。

## 【 0 0 1 2 】

外側の円筒状電極12、リング状のトリックミラー $M_1$ およびダブルアクシコン・ミラー $M_3$ は、装置の枠体に固定して支持すればよく、また、内側の円筒状電極12は、その上端部をリング状のトリックミラー $M_1$ の内周面まで延長し、トリックミラー $M_1$ の内周面に内側の円筒状電極12の上端部を固定することにより支持することができる。また、出力ミラー $M_2$ は、内側の円筒状電極12の上端部に固定すればよいのである。

## 【 0 0 1 3 】

2つの円筒状電極11、12に高周波電圧を印加すると、円筒形ストレートスラブ1のガスが励起されて、3つのミラー $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ を含む共振器によってレーザー光線を発生し、出力ミラー $M_2$ より外部へ出力させることができる。

## 【 0 0 1 4 】

出力ミラー $M_2$ の出口における強度分布は、図2に示すように、ピーク値の揃ったモードとなり、このモードのレーザー光線をレンズで絞った遠視野像は、図3(a)(b)に示すように強度分布がガウス分布に近い様なビームとなる。

## 【 0 0 1 5 】

（その他の実施の形態）

垂直に立てた直径が異なる2つの円筒状電極11、12を同心状に位置決めする手段として、図4に示すように、2つの円筒状電極11、12を強磁性材料で製作して、それらを2極以上に着磁して永久磁石を形成し、内外2つの円筒状永久磁石が互いに反発するように配置すると、2つの円筒状電極11、12を同心状に安定に位置決めすることができる。

## 【 0 0 1 6 】

以上の実施の形態においては、円筒形ストレートスラブ1の上にリング状のト

リックミラー $M_1$ および出力ミラー $M_2$ （ハーフミラー）を配置し、円筒形ストレートスラブ1の下にダブルアクシコン・ミラー $M_3$ を配置しているが、ダブルアクシコン・ミラー $M_3$ を円筒形ストレートスラブ1の上に配置し、リング状のトリックミラー $M_1$ および出力ミラー $M_2$ （ハーフミラー）を円筒形ストレートスラブ1の下に配置するように、上下反対に配置しても同様に動作させることができる。

## 【0017】

## 【発明の効果】

以上の実施の形態に基づく説明から明らかなように、この発明の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーによると、出力されたレーザー光線をレンズで集光したときに、強度分布がガウス分布に近い様な加工に適したビーム出力を得ることが可能になった。

## 【0018】

同軸型ストレートスラブ・レーザーは、拡散冷却方式であるから、循環ポンプを必要としないので振動が少なく、かつ、安価に製作することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

この発明の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーの第1の実施の形態を示す概要図、

## 【図2】

図1に示すレーザーの出力ミラーの出口におけるレーザー光線の強度分布を示す図、

## 【図3】

図2に示すレーザー光線をレンズで絞った遠視野像の強度分布を示す図、

## 【図4】

この発明のガス・レーザーの第2の実施の形態の要部を示す断面図、

## 【図5】

従来の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーの一例を示す断面図(a)および側面図(b)、



【図 6】

従来のレーザーの出力ミラーの出口におけるレーザー光線の強度分布を示す図

【図 7】

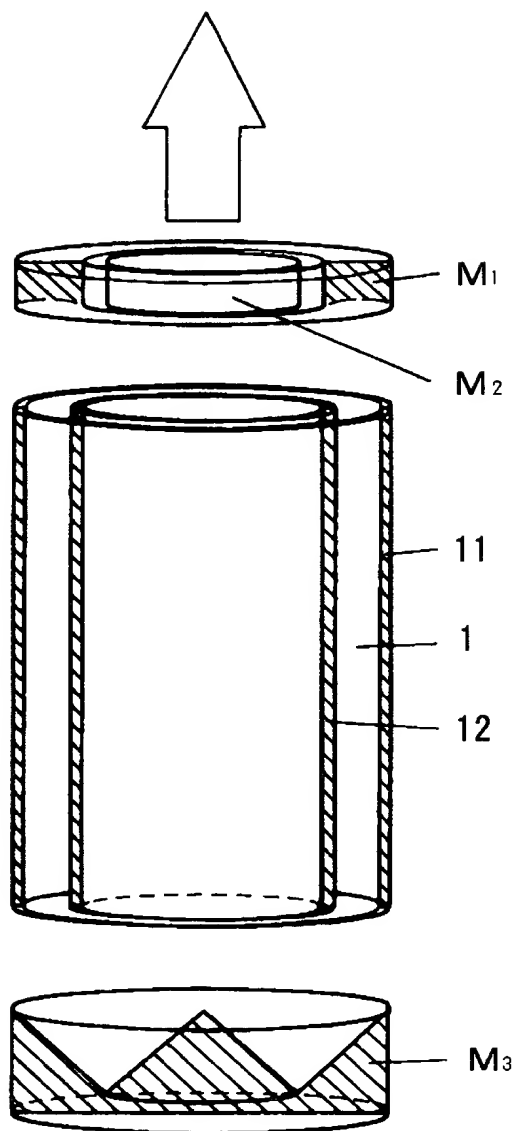
図 6 に示すレーザー光線をレンズで絞った遠視野像の強度分布を示す図である

【符号の説明】

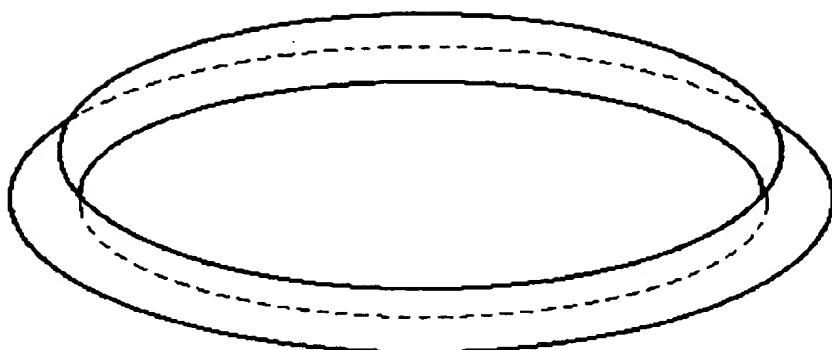
- 1 ストレートスラブ
- 11、12 円筒状電極
- 13 スペーサー
- $M_1$  リング状のトリックミラー
- $M_2$  ハーフ・ミラー
- $M_3$  ダブルアクシコン・ミラー

【書類名】 図面

【図 1】



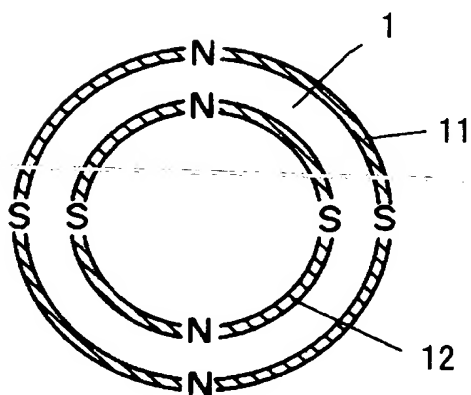
【図 2】



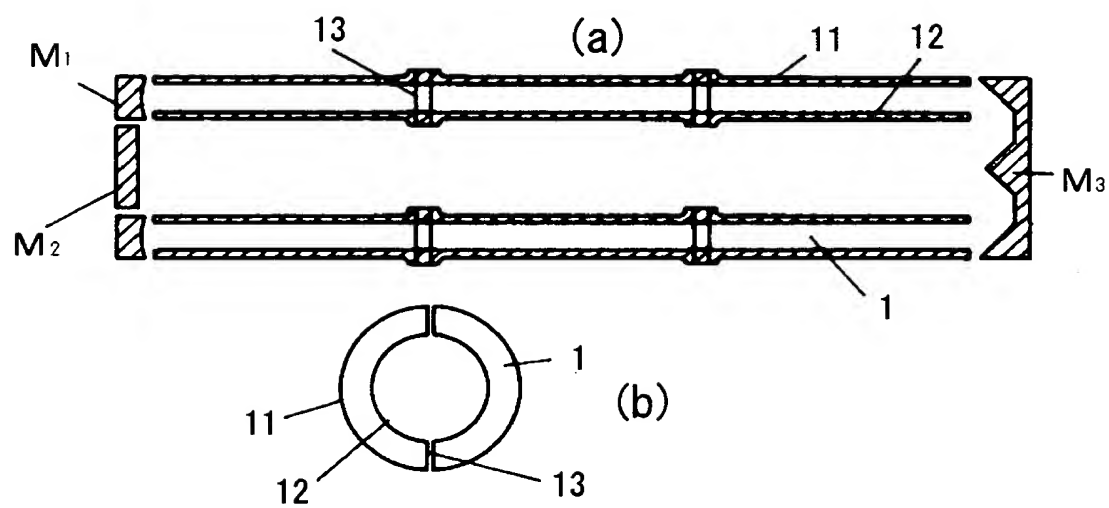
【図 3】



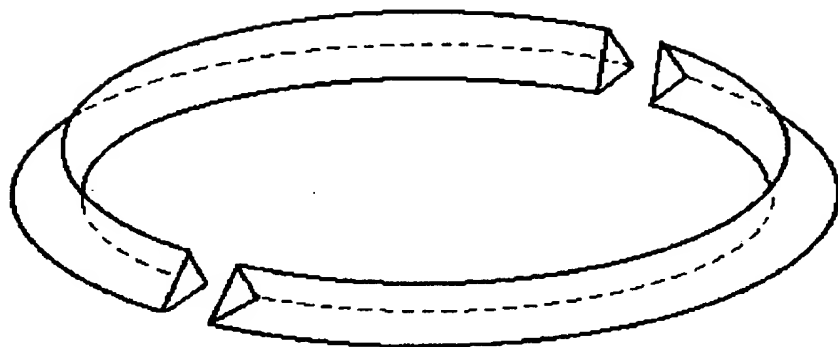
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 出力されたレーザービームをレンズで集光したときに、断面における強度分布が、ガウス分布に近い良質なレーザー光線を発生する円筒スラブ型ガス・レーザー装置を提供すること。

【解決手段】 直径が異なる2つの円筒状電極11、12を垂直に立てて同心状に配置し、2つの円筒状電極11、12の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブ1を形成し、この円筒形ストレートスラブ1の一端部にリング状のトリックミラー $M_1$ を配置し、円筒形ストレートスラブ1の一端部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラー $M_2$ を配置し、円筒形ストレートスラブ1の他端部にダブルアクシコン・ミラー $M_3$ を配置して、2つの円筒状電極11、12の間にスペーサを設けないように構成したものである。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [596034805]

1. 変更年月日	1996年 2月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都文京区西片2丁目15番18号
氏 名	藤岡 知夫